

## 明 細 書

## 電力変換装置

## 5 技術分野

この発明は、電力変換装置に関するものである。

## 背景技術

10 交流負荷を任意の周波数で駆動する電力変換装置は、一般に、直流電圧（交流電圧から生成した直流電圧を含む）をスイッチングして任意周波数の交流電圧を出力するスイッチング部を備える主回路部と、予め設定された負荷の運転に関わる情報および前記主回路部が備える各種検出器からの情報に基づき前記スイッチング部を構成するスイッチング素子を所望のオン・オフ動作状態に制御する制御部とで構成されている。

15 この電力変換装置には、ユーザが目的に応じた制御態様で利用できるように、簡単なオープンループ制御を行う製品や高精度なクローズドループ制御を行う製品などがある。そして、各製品は、それぞれ数ワットの小容量から数千キロワットの大容量まで容量毎に用意され、多様なニーズに柔軟に対応できるようにしている。なお、目的に応じた制御態様は、制御部によって実現される。また、必要な容量は主回路部によって実現される。

20 ところで、電力変換装置では、所望の機能を実現する上で予め用意する初期値として、負荷の運転に関わる情報の他に、主回路部の特性や主回路部に存する各種検出器の校正值、製造年月等の製造履歴、運転履歴、仕様などが必要である。ここでは、主回路部の特性、校正值、製造履歴、運転履歴および仕様を主回路部に  
25 に関する管理情報と称することとする。

従来の電力変換装置では、制御部が負荷の運転に関わる情報などを格納する記憶部を備えることから、主回路部に関する管理情報も制御部内の記憶部に格納す

るようにしていた。

そのため、従来では、主回路部と制御部とを切り離して保管し、出荷時に主回路部と制御部とを組み合わせる場合には、主回路部に関する管理情報を制御部に記憶させる必要があり、また組み合わせ後に主回路部と制御部を分離して再度主回路部と制御部とを組み合わせる場合にも主回路部に関する管理情報を制御部に記憶させる必要があったので、組み合わせ作業が面倒であった。

- 5      また、簡単なオープンループ制御を行う製品と高精度なクローズドループ制御を行う製品との間の機能変更を制御部の変更によって実現する場合、主回路部に関する管理情報を一旦別の記憶装置にアップロードし、それを変更した制御部に  
10      ダウンロードする必要がある、機能変更作業が面倒であった。

そして、通常、納期を短縮するために、予め製品を製造し保管するが、従来では、主回路部と制御部とは、1対1の対応関係で製造する必要があったので、電力変換装置を容量毎にかつ制御態様毎に製造し、保管する必要がある、在庫量の増大を引き起こしていた。

- 15      この問題を解決するために、主回路部に、主回路部に関する管理情報を記憶させる記憶部を設けることが考えられる。この点に関し、例えば、特許文献1では、カメラヘッドとそれを制御するカメラコントロールユニットとが分離可能に接続され、カメラヘッドに当該カメラヘッドに関する各種データを記憶する記憶装置を設け、コントロールユニットがカメラヘッドの使用状況を記憶装置に記憶する  
20      ようにしたヘッド分離型カメラが開示されている。

また、例えば、特許文献2では、ロボット本体に機種データ設定手段を設け、コントロール部がその機種データとの整合性に基づいて制御開始を決定するようにした産業用ロボットが開示されている。

- しかし、特許文献1，2において記憶部を設ける意義とこの発明において主回路部に記憶部を設ける意義とは相違し、また記憶させる情報の性格も異なるものである。  
25

なお、上記した特許文献1，2は、以下の通りである。

特許文献1：特開2002-354300号公報

特許文献2：特開平6-190762号公報

この発明は、上記に鑑みてなされたものであり、主回路部と制御部の組み合わせ作業および機能変更作業の容易化が図れ、また在庫量の増大を抑制することができる電力変換装置を得ることを目的とする。

#### 発明の開示

この発明では、交流電圧から生成した直流電圧を含む直流電圧をスイッチングして任意の周波数および電圧の交流電圧を出力するスイッチング部を備える主回路部と、予め設定された負荷の運転に関わる情報および前記主回路部が備える各種検出器からの情報に基づき前記スイッチング部を構成するスイッチング素子を所望のオン・オフ動作状態に制御する制御部とを備える電力変換装置において、前記主回路部は、少なくとも、当該主回路部に関わる特性、各種検出器に対する校正值、製造履歴、運転履歴および仕様を記憶させる記憶部を備えることを特徴とする。

この発明によれば、主回路部と制御部を切離して保管し、出荷時に主回路部と制御部とを組み合わせる場合に、また、組み合わせ後に主回路部と制御部とを分離し、再度主回路部と制御部とを組み合わせる場合に、主回路部に関わる特性、校正值、製造履歴、運転履歴および仕様を制御部に記憶させる必要がなく、簡単に組み合わせることができる。さらに、制御部の変更による機能変更の場合に、主回路部に関わる特性、校正值、製造履歴、運転履歴および仕様を一旦別の記憶装置にアップロードし、それを変更した制御部にダウンロードすることが不要となるので、簡単に機能変更が行える。そして、一つの主回路部に対し制御態様が異なる制御部を交換装着することができるので、当該電力変換装置の保管在庫量を大幅に減らすことができる。

#### 図面の簡単な説明

第 1 図はこの発明の実施の形態 1 である電力変換装置の構成を示すブロック  
であり、第 2 図は第 1 図に示す電力変換装置における主回路部と制御部との接続  
関係を説明する概念図であり、第 3 図は第 1 図に示す電力変換装置において目的  
に応じて制御部を交換する場合の概要を説明する図であり、第 4 図はこの発明の  
5 実施の形態 2 である電力変換装置の構成を示すブロック図であり、第 5 図はこの  
発明の実施の形態 3 である電力変換装置の構成を示すブロック図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる電力変換装置の好適な実施の形  
10 態を詳細に説明する。

##### 実施の形態 1.

第 1 図は、この発明の実施の形態 1 である電力変換装置の構成を示すブロック  
図である。第 1 図に示す電力変換装置 1 は、主回路部 2 と制御部 3 とで構成され、  
商用交流電源 4 から任意の周波数および電圧の交流電圧を生成し負荷 5 に供給す  
15 るようになっている。

主回路部 2 は、整流部 6 とスイッチング部 7 と電源部 8 と記憶部 9 と通信部 1  
0 とを備えている。主回路部 2 と制御部 3 は、別個独立の筐体に收容され、通信  
部 10 を介して必要な情報の授受を行うようになっている。

整流部 6 は、商用交流電源 4 の交流電圧を直流電圧に変換するコンバータ部 6  
20 1 と、コンバータ部 6 1 にて変換された直流電圧を平滑する平滑部 6 2 と、平滑  
部 6 2 にて平滑された直流電圧を検出し通信部 10 に出力する直流電圧検出部 6  
3 とを備えている。

スイッチング部 7 は、平滑部 6 2 にて平滑された直流電圧を複数のスイッチン  
グ素子によるオン・オフ動作によってスイッチングし任意周波数の交流電圧を負  
25 荷 5 に対して出力するインバータ部 7 1 と、インバータ部 7 1 を構成する複数の  
スイッチング素子を駆動する駆動部 7 2 と、インバータ部 7 1 が出力する交流電  
圧を検出し通信部 10 に出力する出力電圧検出部 7 3 と、インバータ部 7 1 と負

荷 5 との間で流れる電流を検出し通信部 10 に出力する電流検出部 7 4 と、スイッチング部 7 の温度を検出し通信部 10 に出力する温度検出部 7 5 とを備えている。

電源部 8 は、平滑部 6 2 にて平滑された直流電圧から各種レベルの電圧を生成し、制御部 3 と記憶部 9 と通信部 10 と駆動部 7 2 とに供給するようになっている。

記憶部 9 は、EEPROMなどの不揮発性メモリからなり、当該主回路部 2 に関わる特性と、各種検出部（直流電圧検出部 6 3、出力電圧検出部 7 3、電流検出部 7 4、温度検出部 7 5）に対する校正値と、主回路部 2 の製造履歴と、整流部 6 とスイッチング部 7 と電源部 8 のそれぞれにおける運転履歴に使用環境情報を含めた使用履歴およびその使用履歴から算出される寿命情報と、仕様とが予め記憶されている。

すなわち、この実施の形態では、主回路部 2 に関する管理情報として、主回路部 2 を構成する各部の使用履歴と寿命情報とが追加され、よりの確な運用が図れるようになっている。

通信部 10 は、(1)制御部 3 からの運転信号を駆動部 7 2 に出力すること、(2)直流電圧検出部 6 3 と出力電圧検出部 7 3 と電流検出部 7 4 と温度検出部 7 5 からの検出信号を制御部 3 に送信すること、(3)制御部 3 からの要求に応じて記憶部 9 から各種検出部に対する校正値と、主回路部 2 の製造履歴と、整流部 6 とスイッチング部 7 と電源部 8 のそれぞれにおける使用履歴および寿命情報とを読み出して制御部 3 に送信すること等を行う。

通信部 10 と制御部 3 との間の通信形態は、パラレル通信でもよく、同期方式または非同期方式のシリアル通信でもよい。パラレル通信では高速化が図れる。また、シリアル通信では信号線を用いる場合はその本数を減らすことができる。さらに、信号線を用いない接続方式（光通信や無線通信など）も当然採用可能である。なお、記憶部 9 への設定も通信部 10 を用いて行えるようにすることができる。これらの機能を備える通信部 10 は、専用の半導体集積回路である A S I

CやCPUを備える処理回路などで構成することができる。

制御部3が備える記憶部は、EEPROMなどの不揮発性メモリからなり、負荷5の運転モードなど負荷5の運転に関する設定や表示に関する設定などの設定情報が予め格納されている。制御部3は、運転開始時等において通信部10に要求して取り寄せた記憶部9の内容と、制御部3内の記憶部に記憶された設定情報と、通信部10から送られてくれる主回路部2の各種検出部の検出信号とから主回路部2の制御を決定し、主回路部2に運転信号を送信する。

制御部3には、簡単なオープンループ制御を行うタイプと、負荷5の運転状態をフィードバックし高精度のクローズドループ制御を行うタイプとがある。使用目的に応じて選択される。以下、第2図と第3図を参照して、主回路部と制御部との関係を説明する。

第2図は、第1図に示す電力変換装置における主回路部と制御部との接続関係を説明する概念図である。第2(a)では、ハーネスおよびコネクタを用いた接続例が示されている。すなわち、主回路部21には、信号線であるハーネス22の先端にコネクタ23を取り付けた接続部を用意する。また、制御部25には、その一側壁面にコネクタ26を配置する。制御部25は、コネクタ26の配置面に対向する他壁側面を主回路部21の一側壁面にネジ締結などで固定する形で主回路部21と一体化される。コネクタ23、26を接続することで、両者間の電氣的接続が行われる。

第2図(b)では、コネクタのみによる接続例が示されている。すなわち、主回路部31の一側壁面にコネクタ32を配置する。また、制御部34の一側壁面にコネクタ35を配置する。制御部34は、コネクタ35の配置面を主回路部31のコネクタ32配置面にネジ締結等で固定する形で一体化される。すると、同時にコネクタ32、35が接続するようになっているので、両者間の電氣的接続が行われる。

第2図では、コネクタを用いた接続方法を示したが、コネクタを用いずに半田付けする方法でもよい。また、上記した光通信や無線通信を用いた接続方法でも

よい。

- 以上の電氣的接続（主回路部と制御部との組み合わせ）では、主回路部の特性、校正值、製造履歴、使用履歴、寿命情報等を制御部に記憶させる必要がないので、組み合わせ作業が非常に簡素化される。そして、主回路部と制御部とを切り離した状態で保管し、出荷し、ユーザ側にて組み合わせて設置することが可能となる。

- また、電力変換装置には、ユーザが目的に応じた制御態様で利用できるように、簡単なオープンループ制御を行う製品や高精度なクローズドループ制御を行う製品などがある。この目的に応じた制御態様は、制御部によって実現される。また、電力変換装置は、数ワットの小容量から数千キロワットの大容量まで容量毎に用意される。この必要な容量は、主回路部によって実現される。

この場合、この実施の形態では、任意の制御態様を持つ制御部と任意の容量を持つ主回路部との組み合わせが簡単に実現できる。したがって、制御部の変更による機能変更も簡単に行えるようになる。

- 第3図は、第1図に示す電力変換装置において目的に応じて制御部を交換する場合の概要を説明する図である。第3図において、例えば第2図（a）に示した接続形態を用いるとすれば、ある容量の主回路部41に対し、簡単なオープンループ制御を行う制御部43が実装されていたが、高精度なクローズドループ制御を行う制御部42に変更して機能変更を行う必要が生じた場合に、主回路部41に記憶部を持つので、高精度なクローズドループ制御を行う制御部42と簡単なオープンループ制御を行う制御部43とを単に交換するだけでよく、主回路部41の特性、校正值、製造履歴、使用履歴、寿命情報等の情報を一旦別の記憶装置にアップロードし、それを変更した制御部42にダウンロードすることが不要となり、簡単に機能変更を行うことができる。

- したがって、この実施の形態によれば、簡単なオープンループ制御を行う制御部や高精度のクローズドループ制御を行う制御部など目的に応じた制御態様の制御部を、数ワットの小容量から数千キロワットの大容量までの各容量を持つ主回路部に組み合わせてそれぞれを一つの電力変換装置とし、それぞれを生産し、保管

し、出荷する必要がなくなる。

また、目的に応じた制御態様の制御部に主回路部を組み合わせる場合も組み合わせによる主回路部の特性、校正值、製造履歴、使用履歴、寿命情報等を記憶させる必要がないので、任意の主回路部に組み合わせることが可能となる。その結果、

- 5 電力変換装置の保管在庫量を従来の半分以下に減らすことができる。

これらの特徴は、ユーザの立場からすれば、グレードアップが容易になることを意味するので、この実施の形態によれば、使い勝手の優れた電力変換装置を提供することができる。

実施の形態 2.

- 10 第 4 図は、この発明の実施の形態 2 である電力変換装置の構成を示すブロック図である。なお、第 4 図では、第 1 図（実施の形態 1）に示した構成要素と同一ないしは同等である構成要素には同一の符号が付されている。ここでは、この実施の形態 2 に関わる部分を中心に説明する。

- すなわち、第 4 図に示すように、この実施の形態 2 による電力変換装置 5 1 で  
15 は、第 1 図（実施の形態 1）に示した構成において、通信部 1 0 を省略され、主回路部 2 の各部の信号が 1 対 1 対応で制御部 3 に直接接続されるようになっている。この構成によっても、実施の形態 1 と同様の作用・効果が得られる。

実施の形態 3.

- 第 5 図は、この発明の実施の形態 3 である電力変換装置の構成を示すブロック  
20 図である。なお、第 5 図では、第 1 図（実施の形態 1）に示した構成要素と同一ないしは同等である構成要素には同一の符号が付されている。ここでは、この実施の形態 3 に関わる部分を中心に説明する。

- すなわち、第 5 図に示すように、この実施の形態 3 では、第 1 図（実施の形態  
1）に示した電力変換装置 1 において、平滑部 6 2 の入力端に、コンバータ部 6  
25 1 と並列に直流電源 5 5 が設けられている。この直流電源 5 5 は、バックアップ用の電源であるが、同様に直流電源が供給可能な電源も接続可能である。これによって、無停電化を図った電力変換装置において実施の形態 1 と同様の作用・効



果が得られる。

5      なお、実施の形態 3 では、実施の形態 1 への適用例を示すが、実施の形態 2 に  
て示した電力変換装置にも同様に適用できることは言うまでもない。また、この  
実施の形態 3 から推測できるように、コンバータ部 6 1 を省略し、直流電源 5 5  
のみを用いた電力変換装置も構成でき、この発明に含まれることは言うまでもな  
い。

#### 産業上の利用可能性

10      この発明は、主回路部と制御部の組み合わせ作業および機能変更作業の容易化  
が図れるので、少ない在庫量でユーザの多様なニーズの応え得る電力変換装置と  
して好適であり、また、ユーザが容易にグレードアップを図ることができる電力  
変換装置として好適である。

## 請 求 の 範 囲

1. 交流電圧から生成した直流電圧を含む直流電圧をスイッチングして任意の周波数および電圧の交流電圧を出力するスイッチング部を備える主回路部と、予め  
5 設定された負荷の運転に関わる情報および前記主回路部が備える各種検出器からの情報に基づき前記スイッチング部を構成するスイッチング素子を所望のオン・オフ動作状態に制御する制御部とを備える電力変換装置において、

前記主回路部は、

- 少なくとも、当該主回路部に関わる特性、各種検出器に対する校正值、製造履  
10 歴、運転履歴および仕様を記憶させる記憶部  
を備えることを特徴とする電力変換装置。

2. 前記主回路部が、前記スイッチング部と前記直流電圧から各部への電源を生成する電源部とさらに直流電圧を交流電圧から生成する場合は整流部とを備える  
15 場合において、

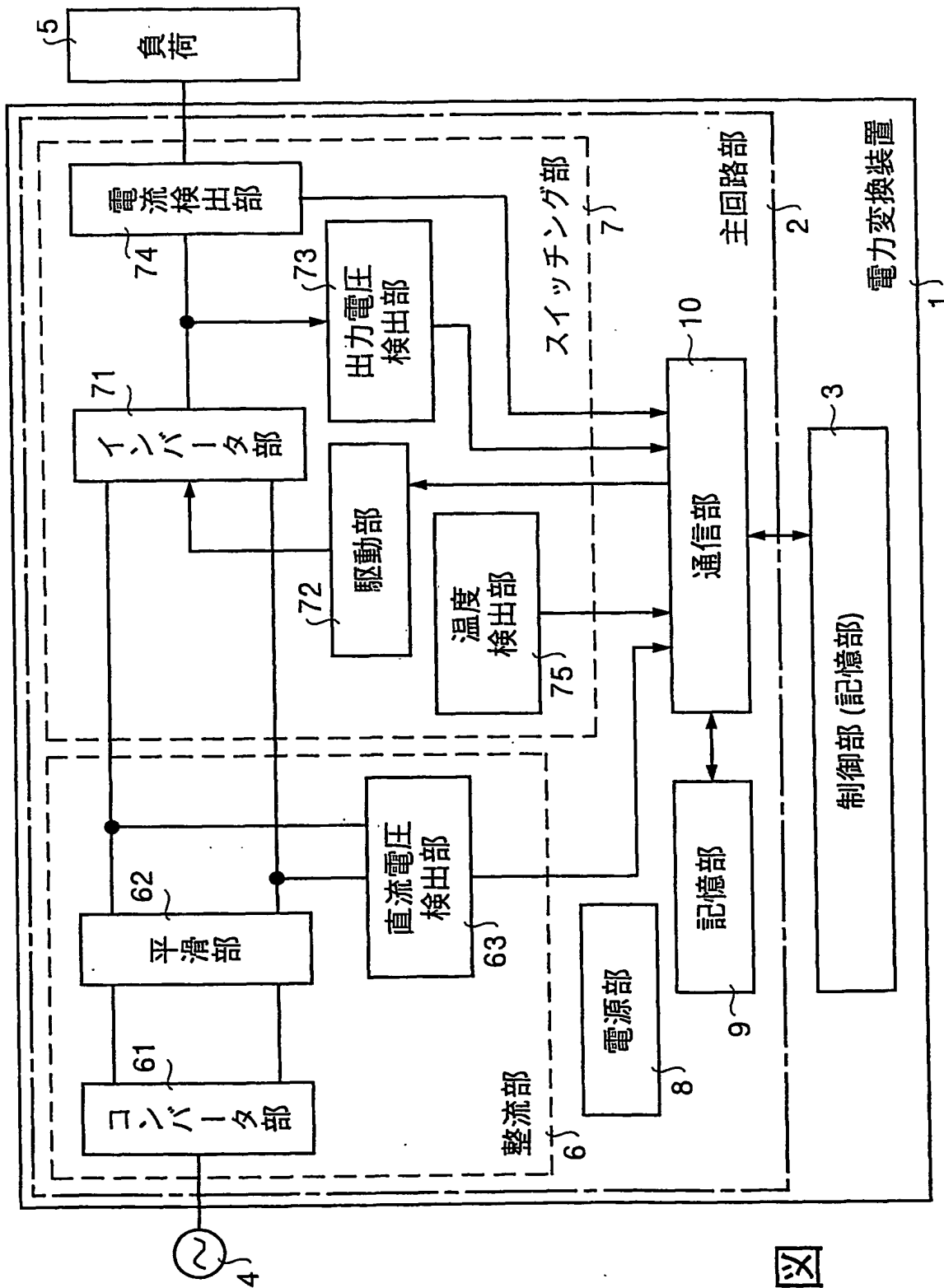
前記記憶部には、さらに、整流部とスイッチング部と電源部のそれぞれにおける前記運転履歴に使用環境情報を含めた使用履歴およびその使用履歴から算出される寿命情報が記憶されている

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の電力変換装置。

20

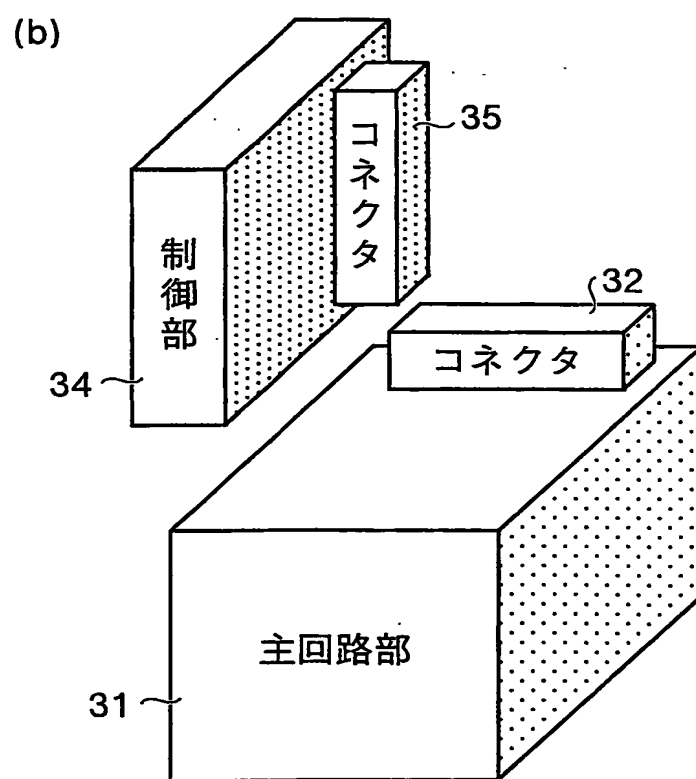
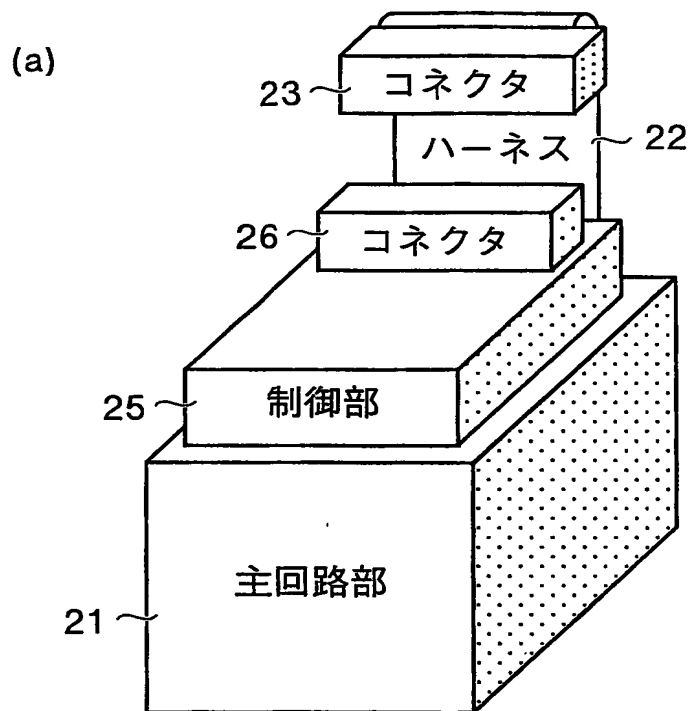
3. 前記主回路部と前記制御部とは、互いに分離・装着可能に構成され、一つの主回路部に対し制御態様が異なる制御部が変更装着できるようになっている

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の電力変換装置。

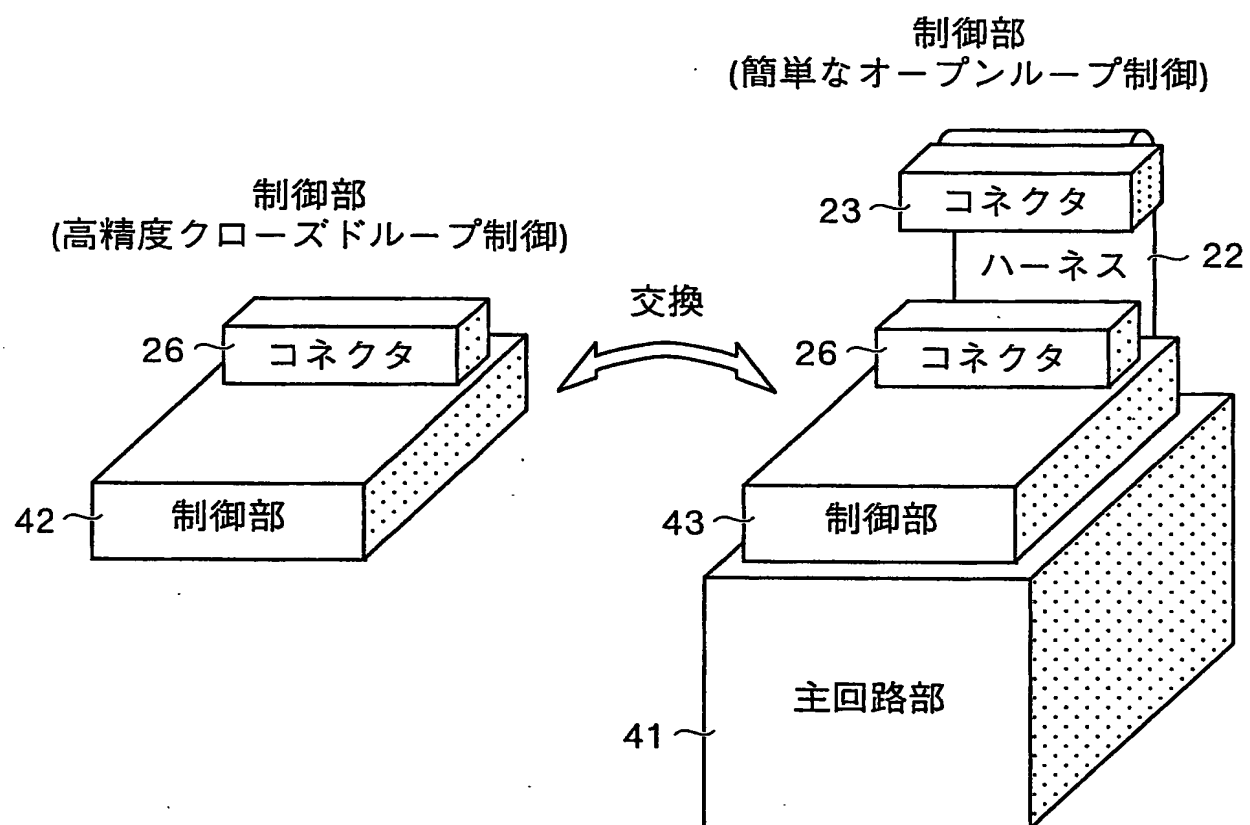


第1図

## 第2図



## 第3図



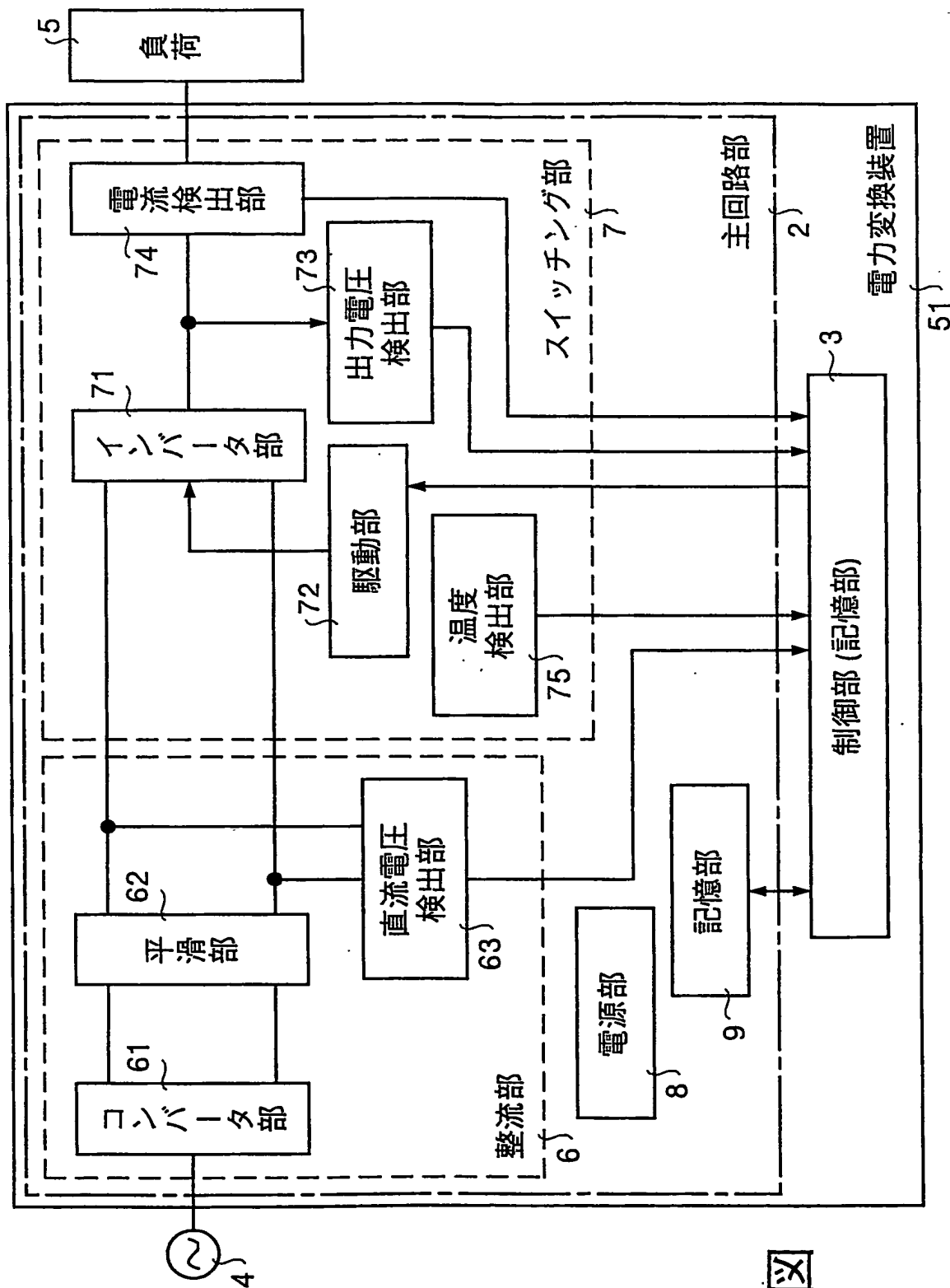
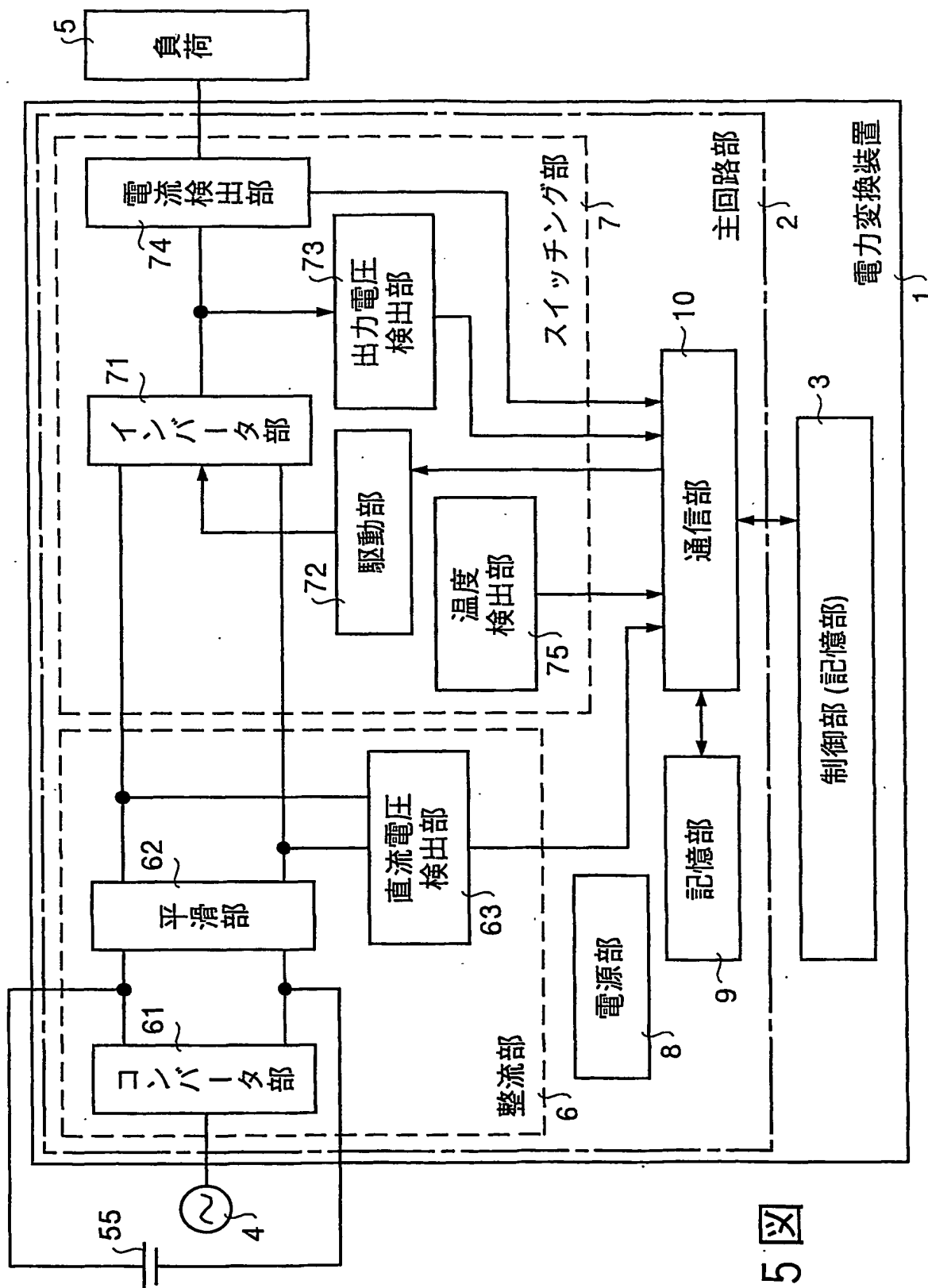


図 4 鋼



鋼

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> H02M7/48

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> H02M7/42-7/5395

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-27949 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1, 3
Y	29 January, 1999 (29.01.99), (Family: none)	2
Y	JP 3-261877 A (Mitsubishi Electric Corp.), 21 November, 1991 (21.11.91), (Family: none)	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 January, 2004 (28.01.04)

Date of mailing of the international search report  
10 February, 2004 (10.02.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H02M 7/48

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H02M 7/42-7/5395

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P 11-27949 A (松下電器産業株式会社) 29. 01. 1999 (ファミリーなし)	1, 3 2
Y	J P 3-261877 A (三菱電機株式会社) 21. 11. 19 91 (ファミリーなし)	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 28. 01. 2004

国際調査報告の発送日 10. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
尾家 英樹

3V 9335

電話番号 03-3581-1101 内線 3356